

Plane-shaped sandwich-structured body.

Publication number: EP0250005

Publication date: 1987-12-23

Inventor: DISSELBECK DIETER; STAHL DIETER

Applicant: HOECHST AG (DE)

Classification:

- **international:** *B29C51/00; B32B3/28; E04C2/32; E04C2/34;
B29C51/00; B32B3/28; E04C2/32; E04C2/34;* (IPC1-7):
B32B3/28; E04C2/32; E04C2/34

- **europen:** B29C51/00; B32B3/28; E04C2/32C; E04C2/34B

Application number: EP19870111785 19850328

Priority number(s): EP19870111785 19850328; DE19843412846 19840405

Also published as:

 EP0250005 (B1)

Cited documents:

 US3051608
 FR2325503
 GB642722
 FR2317096

[Report a data error here](#)

Abstract of EP0250005

1. A fibrous core material for producing sheetlike sandwich moldings, which material has deformations produced by deep-drawing, which deformations extend at least in one direction at right angles to the original plane of the undeformed material and each have a new plane which runs parallel to the original plane of the undeformed material, wherein the said core material consists of a sheet-like structure of a nonwoven which has been deformed by deep-drawing and been impregnated with synthetic resin.

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide



⑫

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

⑬ Anmeldenummer: 87111785.9

⑮ Int. Cl.4: B32B 3/28 , E04C 2/32 ,
E04C 2/34

⑭ Anmeldetag: 28.03.85

⑯ Priorität: 05.04.84 DE 3412846

⑰ Anmelder: HOECHST AKTIENGESELLSCHAFT
Postfach 80 03 20
D-6230 Frankfurt am Main 80(DE)

⑯ Veröffentlichungstag der Anmeldung:
23.12.87 Patentblatt 87/52

⑰ Erfinder: Disselbeck, Dieter
Am Rehsteig 3
D-6232 Bad Soden am Taunus(DE)
Erfinder: Stahl, Dieter
Am Mühlenbach 24
D-6239 Kriftel(DE)

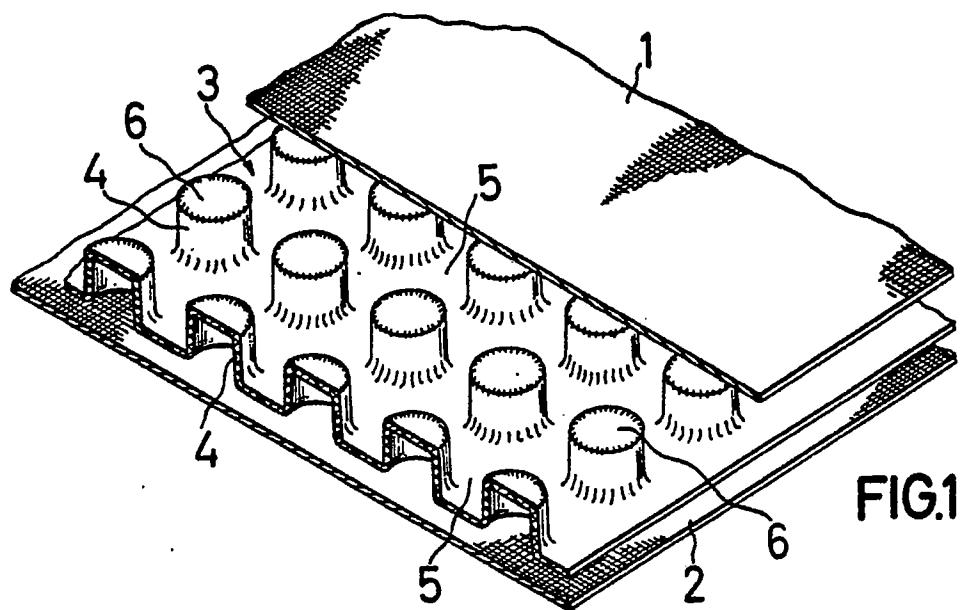
⑯ Veröffentlichungsnummer der früheren
Anmeldung nach Art. 76 EPÜ: 0 158 234

⑯ Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE FR GB IT LI LU NL SE.

⑯ Flächenförmiger Sandwichformkörper.

⑯ Flächenförmiger Sandwichformkörper, der aus
zwei äußeren festen Deckschichten (1, 2) und wenig-
stens einem, durch Tiefziehen verformten und mit
Kunstharz versehenen Flächengebilde (3) aus einem
Gewebe oder Vlies als Kern besteht. Das den Kern
bildende Flächengebilde ist vorzugsweise mit einem
aushärtbaren Kondensationsharz versehen.

EP 0 250 005 A1



Flächenförmiger Sandwichformkörper

Die Erfindung betrifft flächenförmige Sandwichformkörper, die aus zwei äußeren festen Deckschichten bestehen, die über einen Kern aus leichtem und weniger steifem Material verbunden sind sowie das dafür benötigte Kernmaterial. Sandwichplatten als Leichtkernverbundplatten haben gegenüber herkömmlichen Baustoffen den Vorteil, daß sie bei geringem Flächengewicht eine hervorragende Biegefestigkeit aufweisen. Sie bestehen üblicherweise aus zwei relativ dünnen äußeren Deckschichten aus einem harten, festen und steifen Material. Diese beiden Deckschichten sind über einen relativ dicken Kern miteinander verbunden, wobei dieser Kern aus einem leichten und weniger steifen Material besteht. Die Bindung zwischen dem Kern und den Deckschichten muß dabei so fest sein, daß beispielsweise bei Einwirken einer Kraft keine Ablösung der Deckschicht vom Kern erfolgt. In dieser Hinsicht haben die insbesondere auch im Flugzeugbau verwendeten Kernmaterialien aus leichten Waben (sogenannte honeycombs), den Nachteil, daß als Bindungsflächen nur die dünnen Stege des senkrecht zu den Deckschichten stehenden Wabenkernmaterials zur Verfügung stehen. Für viele Anwendungsfälle, wie z.B. für Fußbodenplatten in Flugzeugen, können damit nicht die erforderlichen Festigkeitswerte erreicht werden. Dies gilt insbesondere dann, wenn beispielsweise aus Gründen des Brandverhaltens der Einsatz von Phenolharzgebundenen Systemen für Kern und Deckschichten angestrebt wird.

Größere Bindungsflächen zwischen Kernmaterial und Außenschichten von Sandwichkörpern werden beispielsweise in der FR-A-23 25 503 beschrieben: Gemäß dieser Vorliteratur soll das Kernmaterial aus einer beispielsweise in Näpfchenform gepreßten und ausgehärteten Harzmasse bestehen. Aufgrund des Einsatzes dieser gepreßten Harzmassen, die ggf. auch noch durch Zusatz von Glasfasern verstärkt sein können, wird ein massives und damit schweres und luftdurchlässiges Kernmaterial offenbart, daß der von einem Kernmaterial für Sandwichformkörper geforderten Leichtigkeit und räumlichen Anpassungsfähigkeit noch in keiner Weise entspricht.

Der Einsatz von textilen Geweben für die Herstellung von elastischen Kissen- oder Polsterflächen war bereits aus der US-A-30 51 608 bekannt. Derartige Materialien sind aufgrund der geforderten Flexibilität der einzelnen luftundurchlässigen Kammer für einen Einsatz als Kernmaterial von Sandwichkörpern gemäß der vorliegenden Erfindung unbrauchbar.

Es bestand daher immer noch die Aufgabe, flächenförmige Sandwichformkörper zur Verfügung zu stellen; die unter Beachtung der üblichen Gewichtsminimierung hohe Festigkeitswerte aufweisen und insbesondere auch den Einsatz brandtechnisch geeigneter Materialien erlauben, die nur geringe Bindungskräfte zwischen Kern und Deckschichten vermitteln können.

5 Diese Aufgabe wurde erfindungsgemäß gelöst durch den Einsatz eines neuartigen Kernmaterials, das durch Tiefziehen wenigstens eines mit Kunstharz versehenen Flächengebildes aus einem Gewebe oder Vlies erhalten wurde und das in üblicher Weise beidseitig mit Deckschichten versehen ist.

10 15 Die Verformung des Flächengebildes aus Fasermaterialien kann beispielsweise in der Art erfolgen, daß das imprägnierte Flächengebilde in eine Tiefziehform eingelegt und verformt wird, wobei durch die gleichzeitig ausgeführte Erwärmung das Kunstharz zur Aushärtung gebracht wird. Nach dem Entformen erhält man ein pro filiertes Gebilde, das je nach Art des Werkzeugs beispielsweise tiefgezogene Näpfchen mit rundem, viereckigem oder sechseckigem Querschnitt, Stege oder aber auch beliebig anders ausgebildete geometrische Strukturen aufweist. Auf dieses so gebildete Kernmaterial werden dann die äußeren Deckschichten aufgebracht. Die Verbindung zwischen dem Kernmaterial und den Deckschichten kann beispielsweise durch ein Harzmaterial beispielsweise ein Kondensationsharz erfolgen.

20 25 30 Unter Flächengebilden aus Fasermaterial werden die bekannten Flächengebilde aus einem Gewebe oder Vlies verstanden. Flächengebilde aus Maschware (Gewirk oder Gestrick) sind Gegenstand der Stammanmeldung EP-A-0 158 234, Anmeldungsnr. 85 103 731.7. Bei dem Fasermaterial kann es sich um Stapelfasern oder endloses Material handeln, das beispielsweise zu Vliesen oder aber zu Stapelfasergarnen und dann weiter zu einem Flächengebilde (Gewebe oder Vlies) verarbeitet wurde. Die fadenbildende Substanz der Fasermaterialien kann beispielsweise aus Polyacrylnitril, Polyester oder Polyamiden, insbesondere Aramiden, bestehen oder aus Glas- oder Kohlenstofffasern. Gegebenenfalls ist es auch möglich, Naturfasern einzusetzen.

35 40 45 50 Der Einsatz von Stapelfasergarnen bzw. Multifilamentgarnen ist mit dem Vorteil verbunden, daß derartige Garne wesentlich besser von den Harzmaterialien durchtränkt werden als beispielsweise Monofilamente, die nur an ihrer Oberfläche geringe Mengen von Harz aufnehmen können. Der Einsatz von Multifilamenten hat auch den Vorteil, daß die Verformung des daraus hergestellten

Flächengebilde im allgemeinen einfacher zu bewerkstelligen ist als bei Einsatz von relativ steifen Monofilamenten. Darüberhinaus ist zu erwarten, daß die Verbindung der harzgetränkten Multifilamentgarne des Kerns mit den Deckschichten fester ausgeführt werden kann, als bei der notwendigen Einbettung von Monofilamenten in Harzmassen an dieser Stelle.

Als Deckschichten für die erfindungsgemäßen flächenförmigen Sandwichformkörper eignen sich alle auch bisher verwendeten Außenplatten für Sandwichkonstruktionen, wie beispielsweise Aluminium oder Stahlbleche, insbesondere aber Kunstharzlaminate mit Einlagen beispielsweise aus Geweben aus Kohlenstoff- oder Glasfäden. In einfacheren Fällen, in denen keine hohen Festigkeiten erwartet werden, eignen sich als Deckschichten beispielsweise aber auch Sperrholzplatten und der gleichen.

Wie bereits weiter oben ausgeführt, kann das erfindungsgemäße Kernmaterial nicht nur aus einer Lage aus verformten und mit Kunstharz versehenen Flächengebilden bestehen sondern aus mehreren Lagen, die zweckmäßigerweise übereinander- oder ineinandergreifend angeordnet sind. Zur weiteren Verdeutlichung der Erfindung sollen die beigefügten Figuren dienen.

Figur 1 zeigt in einer perspektivischen Ansicht den möglichen prinzipiellen Aufbau eines erfindungsgemäßen flächenförmigen Sandwichformkörpers, während

die Figuren 2 bis 4 Schnitte durch derartige Sandwichformkörper wiedergeben.

Der in Figur 1 wiedergegebene flächenförmige Sandwichformkörper besteht aus einer oberen festen Deckschicht 1 und einer entsprechenden unteren festen Deckschicht 2. Zur besseren Verdeutlichung sind die einzelnen Schichten in Figur 1 zum Teil weggeschnitten, um einen besseren Einblick in den flächenförmigen Sandwichformkörper gemäß der Erfindung zu bekommen. Die Deckschichten 1 und 2 könnten beispielsweise aus mit Glasfasergelebe verstärkten Kunstharzlaminate bestehen. Der leichte Kern des Sandwichformkörpers ist durch das regelmäßig verformte Flächengebilde 3 gegeben. Im Fall der Ausführungsform gemäß Figur 1 weist das verformte Flächengebilde 3 eine Vielzahl von regelmäßig angeordneten Näpfchen 4 auf. Diese Näpfchen 4 sind durch Verformen des mit Kunstharz versehenen Flächengebildes 3 entstanden. Durch die Verformung sind neue Flächen 6 entstanden, die parallel zu der ursprünglichen Ebene 5 des Flächengebildes verlaufen. Die Bindungsflächen zwischen den festen Deckschichten und dem leichteren Kernmaterial sind die Berührungsflächen zwischen beispielsweise der oberen festen Deckschicht 1 und den neu gebildeten Ebenen 6 der Näpfchen des geformten

Flächengebilde auf der einen Seite und auf der anderen Seite des Sandwichformkörpers sind es die Berührungsflächen zwischen der festen Deckplatte 2 und den verbliebenen Restflächen 5 des Flächengebilde.

Mögliche räumliche Anordnungsformen des Kernmaterials zeigen die Figuren 2, 3 und 4. Die Figur 2 gibt die Situation der Figur 1 in einem Querschnitt wieder. Zwei feste Deckschichten 1 und 2 sind über ein verformtes Flächengebilde 3 miteinander verbunden. Das verformte Flächengebilde 3 weist dabei als Berührungsflächen einmal die neu gebildeten Flächen 6 der einzelnen Näpfchen und auf der anderen Seite die verbliebenen Restteile der ursprünglichen Ebene 5 des Flächengebildes 3 auf. Die Verbindung zwischen der oberen Deckschicht 1 und dem verformten Flächengebilde 3 bilden die Berührungsflächen zwischen der oberen Deckschicht 1 und der nach dem Verformen übrig gebliebenen Reste der ursprünglichen Ebene 5 des verformten Flächengebildes 3. Auf der anderen Seite ergibt sich die Verbindung zwischen der unteren Deckschicht 2 und dem verformten Flächengebilde 3 als Kernschicht durch die Berührungsflächen zwischen der unteren Deckschicht 2 und den neuen Ebenen 6 der Näpfchen 4, die durch Verformung des Flächengebildes 3 entstanden sind.

Im Gegensatz zur Figur 2 werden in den Figuren 3 und 4 flächenförmige Sandwichformkörper im Querschnitt dargestellt, bei denen die Kernschicht aus zwei verformten Flächengebildern 3 und 3' gegeben ist. Bei der Ausführung gemäß Figur 3 sind die verformten Flächengebilde 3 und 3' ineinandergreifend angeordnet und führen somit zu einer besonders festen und steifen Ausführungsform des Kerns. Derartige Sandwichformkörper zeichnen sich durch einen schmalen, sehr steifen Kern aus, wobei natürlich zur Erreichung einer optimalen Festigkeit es erforderlich ist, für eine ausreichende Bindung beispielsweise der neuen Flächen 6 der näpfchenförmigen Verformungen mit den Restebenen 5' des zweiten Flächengebildes 3' und natürlich dann mit der entsprechenden Deckschicht 2 zu sorgen. Für die obere Deckschicht und ihre Verbindung zu den einzelnen geformten Teilen der Flächengebilde 3 und 3' gilt das Entsprechende.

In Figur 4 ist eine leichtere, Ausgestaltung des Kernmaterials ebenfalls unter Einsatz von zwei geformten Flächengebildern 3 und 3' dargestellt. Bei dieser Ausführungsform wird die Verbindung zwischen den Deckschichten 1 und 2 über die Berührungsflächen dieser Deckschichten mit den restlichen Flächen der ursprünglichen Ebenen 5 bzw. 5' gegeben, während die mittlere Verbindung durch eine entsprechende Bindung der neu ge-

schaffenen Ebenen 6 bzw. 6' in der Mitte des Kerns gegeben sein muß. Derartige Verbindungen können beispielsweise durch Einsatz entsprechender Harzsysteme erreicht werden.

In den genannten Figuren sind die Verformungen jeweils als runde Näpfchen dargestellt worden. Natürlich sind auch andere Verformungen denkbar, beispielsweise eine Verformung mit viereckigem oder wabenförmigen Querschnitt.

Mit dem erfindungsgemäßen Kernmaterial ist es aufgrund der Variationsbreite in der Wahl der Werkstoffe möglich, den jeweiligen Anforderungen optimal angepaßte Sandwichsysteme in kostengünstigen Ausführungen zur Verfügung zu stellen. Der besondere Vorteil besteht bei dem erfindungsgemäßen Sandwichformkörper darin, daß die Größe der Bindungsflächen in einem weiten Bereich gewählt werden kann. Sie kann beispielsweise 30, 40 oder sogar 50 % der Gesamtfläche der festen Deckschicht betragen. Dies bedeutet, daß bei einer Druckbelastung der Sandwichplatte an der Grenzfläche zwischen Kern und Decklage auftretende Kräfte sicher aufgenommen werden können, ohne daß es zu einem Knittern oder Ablösen der Decklage kommt. Damit ist beispielsweise auch der Einsatz verbindungsmaßig problematischer, mit Glasfaser oder Kohlefaser verstärkter Phenolharzsysteme möglich, die wegen ihres Brandverhaltens insbesondere für Flugzeugbauteile von Interesse sind.

Im Gegensatz dazu weisen die häufig im Flugzeugbau verwendeten leichten Kernmaterialien aus Hohlkörpern in Form von Rohrabschnitten mit wabenförmigem Querschnitt (sogenannte honeycombs) nur sehr geringe Bindungsflächen auf. Bei derartigen Systemen steht ja nur die Wandstärke der Waben zur Verfügung, sie beträgt bei bekannten Ausführungen maximal 10 % und ist aus diesem Grunde nicht ausreichend für die Verwendung faserverstärkter Phenolharzsysteme zum Verbinden der Kernschicht mit den Deckschichten. Mit dem erfindungsgemäßen Kernmaterial hingegen können leichte Sandwichplatten zur Verfügung gestellt werden, die vollständig aus einem glasfaser-verstärkten Phenolharzsystem bestehen und damit hervorragende brandtechnische Eigenschaften aufweisen und zudem vergleichsweise kostengünstig herzustellen sind.

Ein weiterer Vorteil des erfindungsgemäßen Kernmaterials besteht darin, daß es sich räumlich verformen läßt und so auch die Herstellung von gekrümmten flächenförmigen Formkörpern ohne Anwendung einer besonderen Zuschnittechnik ermöglicht. Die erfindungsgemäßen verformten Flächengebilde aus Fasermaterialien können beispielsweise direkt auf Modelle aufgelegt und dann

in diesem Zustand unter Spannung mit den Deckschichten und einem entsprechend geeigneten Harzsystem zu einem beispielsweise gebogenen flächenförmigen Formkörper verarbeitet werden.

5 Zur Erzeugung von Sandwichformkörpern mit besonders hohen Festigkeitseigenschaften ist es erforderlich, die Verformung der Flächengebilde aus Fasermaterial so vorzunehmen, daß diese Verformung wenigstens in einer Richtung senkrecht 10 zur ursprünglichen Ebene des Flächengebildes aus Fasermaterial erfolgt. Dabei sollten die Verformungen die Gestalt von Näpfchen oder Stegen oder dergleichen aufweisen, und diese Verformungen damit jeweils neue Ebenen aufweisen, die parallel 15 zur ursprünglichen Ebene des Flächengebildes verlaufen. In den beigefügten Figuren 1 bis 4 entsprechen die dort gezeigten Näpfchen dieser Forderung. Um möglichst hohe Festigkeiten zu erreichen ist die Zahl, die Größe, die Form und die 20 räumliche Anordnung der einzelnen Verformungen der Flächengebilde so auszuwählen, daß die Berührungsflächen des geformten Flächengebildes mit den Deckschichten bzw. die Berührungsflächen der geformten Flächengebilde untereinander, 25 sofern mehrere Flächengebilde eingesetzt werden als Kernmaterial, ein Maximum ergeben. Vorteil des erfindungsgemäßen Materials ist ja gerade, daß das Kernmaterial nicht aus offenen, abgeschnittenen Röhrensystemen oder ähnlichem besteht, sondern aus einem beispielsweise näpfchenartig verformten Flächenmaterial, d.h. einem Material, das eine wesentlich größere Berührungsfläche zwischen Kernmaterial und den Deckschichten zuläßt als bisher bekannte Systeme 30 aus Hohlstrukturen.

35 Eine weitere Variationsmöglichkeit in der Ausbildung der erfindungsgemäßen Sandwichformkörper ergibt sich durch die entsprechende Auswahl eines geeigneten Flächengebildes aus Fasermaterial. Wie bereits weiter oben erwähnt, 40 sind geformte Flächengebilde aus einer Maschenware aus multifilen Fäden oder Fasergarnen besonders bevorzugt. Sie sind Gegenstand der Stammanmeldung Nr. 85 103 731.7 und werden daher hier nicht weiter verfolgt. Es ist jedoch auch möglich, Gewebe oder beispielsweise Spinnvliese einzusetzen. Unter diesen Umständen ist jedoch 45 meist eine größere Verformung der Flächengebilde aus Fasermaterial nicht möglich, da derartige Flächengebilde einer derartigen Verformung durch Tiefziehen Widerstand entgegen setzen. Wird die Temperatur bei der Verformung bzw. dem Tiefziehen sehr hoch gewählt, so daß bereits ein Fließen 50 der eingesetzten Fasermaterialien auftreten kann bzw. nicht mehr vermieden werden kann, muß häufig mit einer Verschlechterung der physikalischen Eigenschaften des Flächengebildes und damit auch der physikalischen Eigenschaften der 55

Kernschicht des Sandwichformkörpers gerechnet werden. Bevorzugte Ausführungsformen des erfundungsgemäßen Formkörpers sollten daher vorzugsweise keine durch thermische Beeinflussung bei der Verformung veränderte Fasern bzw. Fäden im Kern des Sandwiches aufweisen.

Bei leichten Sandwichkonstruktionen, bei denen nicht auf maximale Festigkeit geachtet werden soll, sondern beispielsweise mehr auf Leichtigkeit des erzeugten großvolumigen Formkörpers, ist es nicht erforderlich, auf besonders hohe Flächenanteile in den Berührungssebenen zu achten. In solchen Fällen ist es ohne weiteres möglich, auf die besonders große Ausführung der Berührungsflächen der verformten Flächengebilde des Kerns zu verzichten. Statt näpfchenförmiger Verformungen können so beispielsweise kegelförmige Verformungen eingesetzt werden oder aber Materialien, die nicht nur in einer Richtung verformt worden sind sondern parallel dazu auch noch in der entgegengesetzten Richtung. Sandwichformkörper, die unter Verwendung derartiger Kernmaterialien verarbeitet worden sind, weisen zwar eine geringere Festigkeit, dafür aber ein besonders geringes Raumgewicht auf.

Ansprüche

1. Flächenförmiger Sandwichformkörper, bestehend aus zwei äußeren festen Deckschichten, die über einen Kern aus leichtem und weniger steifen Material verbunden sind, dadurch gekennzeichnet, daß das Kernmaterial aus mindestens einem, durch Tiefziehen verformten und mit Kunstharz imprägnierten Flächengebilde aus einem Gewebe oder Vlies besteht.

2. Flächenförmiger Sandwichformkörper nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Kernmaterial aus zwei oder mehreren durch Tiefziehen regelmäßig verformten und mit Kunstharz versehenen Flächengebilden aus Gewebe oder Vlies besteht, die in Lagen übereinander oder ineinander greifend angeordnet sind.

3. Flächenförmiger Sandwichformkörper nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das den Kern bildende geformte Flächengebilde einen ausgehärteten Kunstharz, vorzugsweise einen Kondensationsharz enthält.

4. Flächenförmiger Sandwichformkörper nach einem der vorhergehenden Patentansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Verformung des Flächengebildes aus Gewebe oder Vlies so vorgenommen wurde, daß die Verformung in wenigstens einer Richtung senkrecht zur ursprünglichen Ebene des Flächengebildes aus Gewebe oder Vlies erfolgte, wobei die Verformungen die Gestalt von Näpfchen, Stegen oder dergleichen aufweisen, die

jeweils eine neue Ebene besitzen, die parallel zur ursprünglichen Ebene des Flächengebildes verläuft.

5. Flächenförmiger Sandwichformkörper nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Zahl, Größe, Form und räumliche Anordnung der Verformungen des Flächengebildes so ausgewählt werden, daß die Berührungsflächen des geformten Flächengebildes mit den beiden Deckschichten, bzw. bei mehreren geformten Flächengebilden als Kernmaterial auch die berührenden Flächen der geformten Flächengebilde untereinander, möglichst groß werden.

15. 6. Kernmaterial für die Herstellung flächenförmiger Sandwichkörper, dadurch gekennzeichnet, daß es aus einem mit Kunstharz imprägnierten Flächengebilde aus einem Gewebe oder Vlies besteht, das durch Tiefziehen verformt wurde.

20. 7. Kernmaterial nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Kernmaterial einen ausgehärteten Kunstharz, vorzugsweise ein Kondensationsharz enthält.

25. 8. Kernmaterial nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß die durch Tiefziehen erzeugten Verformungen des Flächengebildes aus Gewebe oder Vlies sich wenigstens in eine Richtung erstrecken, die senkrecht zur ursprünglichen Ebene des Flächengebildes aus Gewebe oder Vlies liegt und die Verformungen die Gestalt von Näpfchen, Stegen oder dergl. aufweisen, die jeweils eine neue Ebene besitzen, die parallel zur ursprünglichen Ebene des Flächengebildes verläuft.

30. 9. Kernmaterial nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß Zahl, Größe, Form und räumliche Anordnung der Verformungen pro Flächeneinheit des Flächengebildes so ausgewählt werden, daß die Flächen der ursprünglichen Ebene und der neuen, dazu parallelen Ebenen möglichst groß werden.

35. 40. 45. 50. 55. Kernmaterial nach einem der Ansprüche 6 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß das Kernmaterial aus 2 oder mehr, mit Kunstharz imprägnierten Flächengebilden aus einem Gewebe oder Vlies besteht, die in einem solchen regelmäßigen Muster durch Tiefziehen verformt sind, daß eine regelmäßige Anordnung der Flächengebilde über- oder ineinander unter Ausbildung großer Berührungsflächen möglich ist.

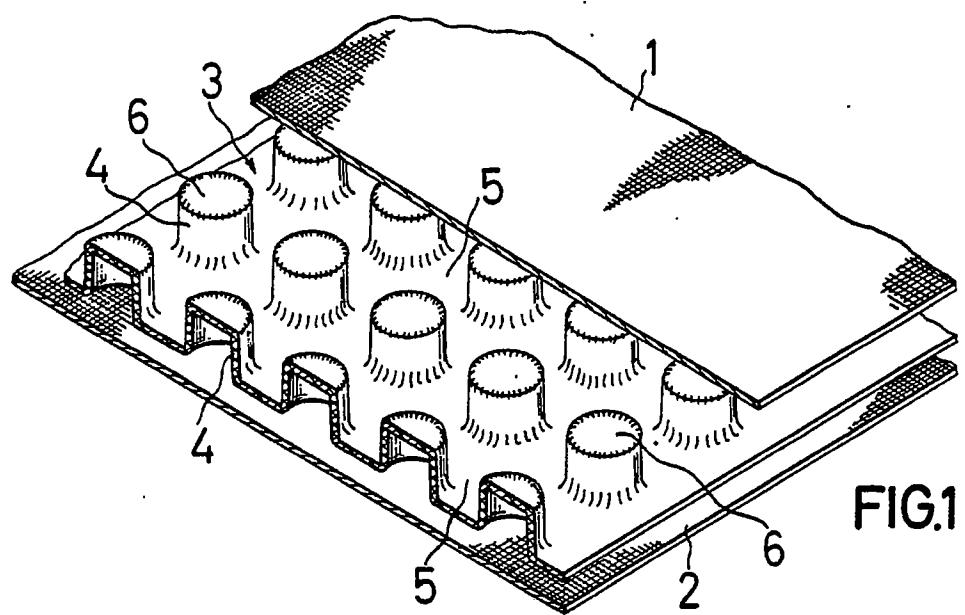


FIG.1

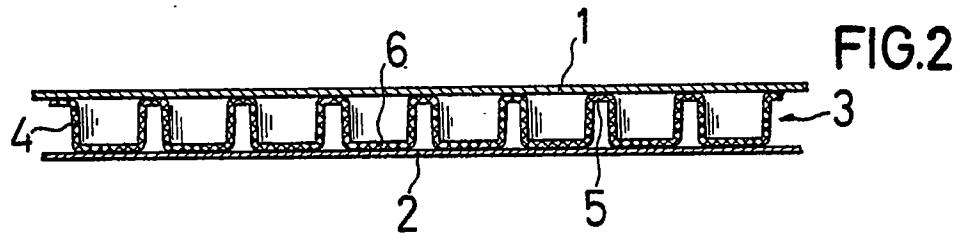


FIG.2

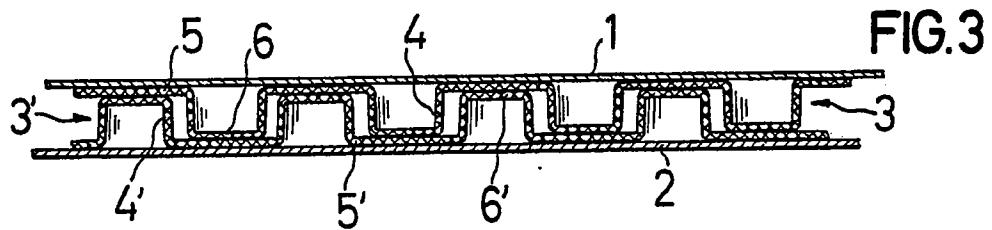


FIG.3

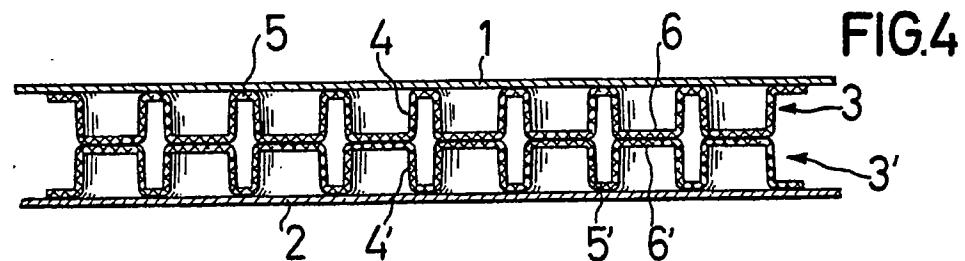


FIG.4



EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrift Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 4)
Y	US-A-3 051 608 (J.C. GORDON) * Ansprüche 1,4,5; Spalte 1, Zeile 45 - Spalte 8, Zeile 21; Spalte 9, Zeile 26 - Spalte 10, Zeile 11; Figuren 1-3,5,6,8 *	1,3-9	B 32 B 3/28 E 04 C 2/32 E 04 C 2/34
Y	--- FR-A-2 325 503 (PLANET-WATTOHM) * Ansprüche 1-4,7,8; Seite 1, Zeile 35 - Seite 5, Zeile 16; Figuren 1-4 *	1,3-9	
A	--- * Seite 5, Zeile 17 - Seite 6, Zeile 3; Figur 5 *	2,10	
A	--- GB-A- 642 722 (TURNER BROTHERS ASBESTOS) * Ansprüche 1,4; Seite 1, Zeile 13 - Seite 3, Zeile 86; Figuren 1,2 *	1-10	RECHERCHIERTE SACHGEBiete (Int. Cl. 4)
A	--- FR-A-2 317 096 (I.K. FRASER) * Ansprüche 1-3,5,7; Seite 1, Zeile 22 - Seite 4, Zeile 15; Seite 5, Zeilen 1-13; Figuren 1-3 *	1,3-9	B 32 B E 04 C

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort DEN HAAG	Abschlußdatum der Recherche 08-10-1987	Prüfer BLASBAND I.	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze			
E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

Please type a plus sign (+) inside this box → +

PTO/SB/08A (10-96)
Approved for use through 10/31/99. OMB 0651-0031
U.S. Patent and Trademark Office, U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE

Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it contains a valid OMB control number.

<p>Substitute for form 1449A/PTO</p> <p>INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT</p> <p><i>(use as many sheets as necessary)</i></p>				<p>Complete if Known</p>	
<p>Application Number</p>		<p>11/092,497</p>			
<p>Filing Date</p>		<p>March 29, 2005</p>			
<p>First Named Inventor</p>		<p>Fitzgerald</p>			
<p>Group Art Unit</p>		<p>2661</p>			
<p>Examiner Name</p>		<p>TBA</p>			
Sheet	1	of	1	Attorney Docket Number	25896-399/P0132A

U.S. PATENT DOCUMENTS

Examiner Initials*	Cite No. ¹	U.S. Patent Document		Name of Patentee or Applicant of Cited Document	Date of Publication of Cited Document MM-DD-YYYY	Pages, Columns, Lines, Where Relevant Passages or Relevant Figures Appear
		Number	Kind Code ² (if known)			
		5541585		Duhamel, et al.	7/1996	
		5966696		Giraud	10/1999	
		6286005		Cannon	9/2001	
		6360167		Millington	3/2002	
		2002/0097193		Powers	7/2002	
		2002/0107027		O'Neil	8/2002	
		6393413		Hines	05/2002	
		2003/0055707		Busche	03/2003	
		2003/0171975		Kirshenbaum	09/2003	
		6647269		Hendrey	11/2003	
		2004/0127192		Ceresoli	7/2004	
		6546257		Stewart	4/2003	
		2003/0122708		Percy et al.	07/2003	
		6720876		Burgess	4/2004	
		6571279		Herz, et al.	05/2003	
		2003/0097302		Overhultz, et al.	5/2003	
		2003/0055707		Busche	3/2003	
		2003/0171975		Kirshenbaum, et al.	9/2003	
		5461390		Hoshen	10/1995	

FOREIGN PATENT DOCUMENTS

Examiner Signature		Date Considered
-----------------------	--	--------------------

***EXAMINER:** Initial if reference considered, whether or not citation is in conformance with MPEP 609. Draw line through citation if not in conformance and not considered. Include copy of this form with next communication to applicant.

¹ Unique citation designation number. ² See attached Kinds of U.S. Patent Documents. ³ Enter Office that issued the document, by the two-letter code (WIPO Standard ST.3). ⁴ For Japanese patent documents, the indication of the year of the reign of the Emperor must precede the serial number of the patent document. ⁵ Kind of document by the appropriate symbols as indicated on the document under WIPO Standard ST. 16 if possible. ⁶ Applicant is to place a check mark here if English language Translation is attached.

Burden Hour Statement: This form is estimated to take 2.0 hours to complete. Time will vary depending upon the needs of the individual case. Any comments on the amount of time you are required to complete this form should be sent to the Chief Information Officer, Patent and Trademark Office, Washington, DC 20231. **DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. SEND TO: Assistant Commissioner for Patents, Washington, DC 20231.**

Please type a plus sign (+) inside this box → +

PTO/SB/08B (10-96)

Approved for use through 10/31/99. OMB 0651-0031
Patent and Trademark Office: U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE
U.S. GOVERNMENT PRINTING OFFICE: 1999 50-1325-100 5-1000

Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it contains a valid OMB control number.

Substitute for form 1449B/PTO		<i>Complete if Known</i>	
INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT		Application Number	
(use as many sheets as necessary)		Filing Date	
		First Named Inventor	
		Group Art Unit	
		Examiner Name	
		Attorney Docket Number	
Sheet	of		

OTHER PRIOR ART – NON PATENT LITERATURE DOCUMENTS

Examiner Signature		Date Considered	
-----------------------	--	--------------------	--

***EXAMINER:** Initial if reference considered, whether or not citation is in conformance with MPEP 609. Draw line through citation if not in conformance and not considered. Include copy of this form with next communication to applicant.

1.1 Unique citation designation number. Applicant is to place a check mark here if English language Translation is attached.

Burden Hour Statement: This form is estimated to take 2.0 hours to complete. Time will vary depending upon the needs of the individual case. Any comments on the amount of time you are required to complete this form should be sent to the Chief Information Officer, Patent and Trademark Office, Washington, DC 20231. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. SEND TO: Assistant Commissioner for Patents, Washington, DC 20231.